

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59193700
 PUBLICATION DATE : 02-11-84

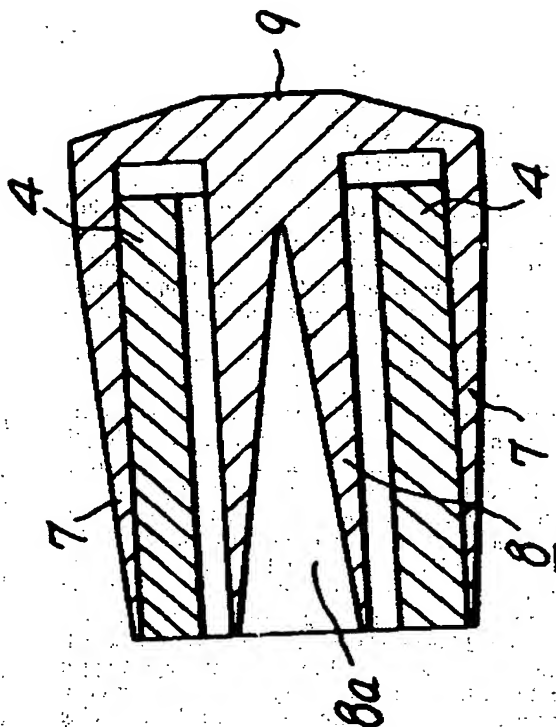
APPLICATION DATE : 18-04-83
 APPLICATION NUMBER : 58067946

APPLICANT : SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO
 LTD;

INVENTOR : MORI TAMAKI;

INT.CL. : H04R 9/04 H02K 33/16

TITLE : VOICE COIL MOTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To make the volume of a voice coil motor uneven either axially or radially and to allow a voice coil to operate smoothly by saturating the whole of one of a side, a center, and rear yoke substantially and magnetically by lines of magnetic force from a magnet.

CONSTITUTION: The columnar center yoke 8 is arranged inside of the frame-shaped side yoke 7 of the voice coil motor concentrically with the yoke 7, and this center yoke 8 is linked with one terminal of the yoke 7 by the rear yoke 9. The gap between the magnet 4 of this coil motor and center yoke 8 are made uniform. Further, a reduced taper part is formed from one terminal to the other terminal of the yoke 7, and the center yoke 8 is provided with a reduced-diameter conic hole 8a from the other terminal to one terminal. Further, an enlarged-diameter taper part is formed from one terminal to the other terminal of the yoke 8, and the whole is saturated substantially and magnetically by lines of magnetic force from the magnet to make the volume uneven either axially or radially allowing the voice coil to operate smoothly.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59—193700

⑤ Int. Cl.³
H 04 R 9/04
H 02 K 33/16

識別記号
1 0 2

庁内整理番号
6733—5D
7319—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ ボイスコイルモータ

⑯ 特 願 昭58—67946

⑰ 出 願 昭58(1983)4月18日

⑱ 発 明 者 高橋保

川崎市川崎区小田栄2丁目1番
1号昭和電線電纜株式会社内

⑲ 発 明 者 長谷川志朗

川崎市川崎区小田栄2丁目1番

1号昭和電線電纜株式会社内

⑳ 発 明 者 森環

川崎市川崎区小田栄2丁目1番
1号昭和電線電纜株式会社内

㉑ 出 願 人 昭和電線電纜株式会社

川崎市川崎区小田栄2丁目1番
1号

㉒ 代 理 人 弁理士 菊池五郎 外1名

明 細 書

1 発明の名称

ボイスコイルモータ

2 特許請求の範囲

筒状のサイドヨークと、前記サイドヨークの内側にこれと同心になるように配された柱状のセンターヨークと、前記サイドヨークおよび前記センターヨークをそれらの一端において結ぶリアヨークと、前記サイドヨークの内側に取付けられた筒状の磁石と、前記磁石と前記センターヨークとの間の間隙中をそれらの軸方向にそって移動可能なボイスコイルとを備えたボイスコイルモータにおいて、前記サイドヨーク、前記センターヨークおよび前記リアヨークの少なくとも1つが、その全体が前記磁石からの磁力線によって実質的に磁気飽和するように、その軸方向およびその半径方向の少なくとも1つに関して、不均一な体積になっていることを特徴とするボイスコイルモータ。

3 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は、ボイスコイルモータに関する。

[発明の技術的背景]

第1図は、固定部分と可動部分とからなる従来のボイスコイルモータの断面図であり、図示されるように、1は筒状のサイドヨーク、2はサイドヨーク1の内側にこれと同心になるように配された柱状のセンターヨーク、3はサイドヨーク1およびセンターヨーク2をそれらの一端において結ぶリアヨーク、4はサイドヨーク1の内側に取付けられた筒状の磁石（以上固定部分）、5は磁石4とセンターヨーク2との間の間隙中に挿入され、その間隙中を磁石4、センターヨーク2の軸方向にそって移動可能なボビン（可動部分）であり、このボビン5には、ボイスコイル（図示せず）が巻かれている。

磁石4は径方向に磁化されている（外周はS極、内周はN極になっている）。したがって、第1図に矢印で示すように、磁力線が、磁石4の内周から、磁石4とセンターヨーク2との間のギャップ

6中を過ってセンターヨーク2内に至り、ついでサイドヨーク1を経て磁石4に戻る閉じた磁気回路が形成されている。一方、ボビン5に巻かれたボイスコイルに直流電流を流すことによって、ギャップ6中においてボビン5は力を受けて、(その電流の流れる向きに対応して)固定部分から押し出される方向に移動し、または固定部分内に引き込まれる方向に移動する。なお、磁石4とセンターヨーク2との間のギャップ6は軸方向に均一になっている。

〔背景技術の問題点〕

第2図は、上述のボイスコイルモータの各ヨーク1、2、3における磁束密度分布を示している。図中、・印は各ヨーク1、2、3の各部分における単位磁束であり、この・印が多い(密集している)部分は磁束密度が高い。図示されるように、サイドヨーク1およびセンターヨーク2の軸方向一端部、ならびにリアヨーク3の径方向中央部分は磁気飽和しており、一方、サイドヨーク1およびセンターヨーク2の他端部ならびにリアヨーク

3の周辺部分は磁束密度が低い。

このような磁束密度分布を持つ14 inchディスクにおけるヘッド駆動用ボイスコイルモータを、通常負荷(ボイスコイル電流: 3 A)および過負荷(ボイスコイル電流: 9 A。なお、この過負荷電流は起動時等に流れる。)で運転したときのボイスコイルの位置と、ボイスコイルを固定部分から押し出しまたは引き戻す力との関係の一例を第3図に示してある。図中、ボイスコイル(ボビン)を押し出す方向(push)を実線で、引き戻す方向(pull)を点線でそれぞれ示してあり、図から、通常負荷時には、押し出す方向と引き戻す方向における出力(力)の差はほとんどないが、過負荷時には、押し出す方向と引き戻す方向における出力の差が著しく大きい(すなわち、各ヨーク1、2、3におけるヒステリシス損失が大きい)ことがわかる。これは、第2図に示すように、各ヨーク1、2、3に、磁氣的未飽和部分があって磁石4からの磁力線以外の磁力線を吸収する余力が相当残っているため、ボイスコイル通電時にここ

から発生した磁力線が各ヨーク1、2、3に効率よく吸収され、そのため磁石4によって、磁石4とセンターヨーク2との間の間隙に形成された磁場が、通電されたボイスコイルからの磁力線によって弱められたり、逆に強められたりすることが主な理由であると考えられる。また、このことは、ボイスコイルのインダクタンスが変化するということでもある。

したがって、このように、ボイスコイル(ボビン5)を押し出す方向と引き戻す方向とで出力の差が大きいと、その制御が円滑に行なえない等の支障が生じる。また、ヨークが大重量なので、モータ全体が重くなるという問題もある。

〔発明の目的〕

そこで本発明は以上のような問題を解消すべくなされたもので、ボイスコイルを押し出す方向と引き戻す方向とで出力に差のないボイスコイルモータを提供することを目的としている。

〔発明の概要〕

本発明は、筒状のサイドヨークと、前記サイド

ヨークの内側にこれと同心になるように配された柱状のセンターヨークと、前記サイドヨークおよび前記センターヨークをそれらの一端において結ぶリアヨークと、前記サイドヨークの内側に取付けられた筒状の磁石と、前記磁石と前記センターヨークとの間の間隙中をそれらの軸方向にそって移動可能なボイスコイルとを備えたボイスコイルモータにおいて、前記サイドヨーク、前記センターヨークおよび前記リアヨークの少なくとも1つが、その全体が前記磁石からの磁力線によって実質的に磁気飽和するように、その軸方向およびその半径方向の少なくとも1つに関して、不均一な体積になっていることを特徴とするボイスコイルモータである。

〔発明の実施例〕

第4図は本発明にかかるボイスコイルモータの一態様を示す縦断面図である。図中、第1図と同一部分は同一符号で示す。図示されるように、7は筒状のサイドヨーク、8はサイドヨーク7の内側にこれと同心になるように配された柱状のセン

ターヨーク、9はサイドヨーク7およびセンターヨーク8をそれらの一端において結ぶリアヨークである。なお、磁石4とセンターヨーク8との間のギャップ6は軸方向に均一になっている。

サイドヨーク7は、その外周部分が、その一端から他端に向って縮径するようなテーパになっており、センターヨーク8には、その他端から一端に向って縮径するような円錐穴8aが形成され、リアヨーク9は、その外周部分が、その一端から他端（サイドヨーク7およびセンターヨーク8側）に向って拡張するようなテーパになっている。

以上のように本発明にかかるボイスコイルモータは構成されているので、各ヨーク7、8、9においては、磁束密度の低い部分ほどその体積が少ないから、磁石4からの磁力線によってその全体が実質的に磁気飽和する。

なお、上記構成による14 inchディスクにおけるヘッド駆動用ボイスコイルモータを、通常負荷（ボイスコイル電流：3 A）および過負荷（ボイスコイル電流：9 A。なお、この過負荷電流は起

動時等に流れる。）で運転したときのボイスコイルの位置と、ボイスコイルを押し出したまたは引き戻す力との関係の一例を第6図に示してある。図中、ボイスコイル（ボビン）を押し出す方向（push）を実線で、引き戻す方向（pull）を点線でそれぞれ示してあり、図から、通常負荷時、過負荷時共に、押し出す方向と引き戻す方向とにおける出力（力）の差はほとんどないことが明らかである。

第5図は、本発明にかかるボイスコイルモータの他の一態様を示す縦断面図である。図中、第1図と同一部分は同一符号で示す。図示されるように、10は筒状のサイドヨーク、11はサイドヨーク10の内側にこれと同心になるように配された柱状のセンターヨーク、12はサイドヨーク10およびセンターヨーク11をそれらの一端において結ぶリアヨークである。なお、磁石4とセンターヨーク11との間のギャップ6は軸方向に均一になっている。

サイドヨーク10は、その外周部分が、その一

端から他端に向って段階的に縮径しており、センターヨーク11には、その他端から一端に向って段階的に縮径するような穴11aが形成され、リアヨーク12は、その外周部分が、その一端から他端（サイドヨーク10およびセンターヨーク11側）に向って段階的に拡張している。

以上のような構成によっても、各ヨーク10、11、12においては、磁束密度の低い部分ほど実質的にその体積が少ないとみなすことができるから、磁石4からの磁力線によってその全体が実質的に磁気飽和する。

第7図は本発明にかかるボイスコイルモータのさらに他の一態様の一部を示す縦断面図、第8図は同側面図である。図示されるように、リアヨーク13においては、2つの同心円上に複数の孔13aが開けられ、しかも内側の孔13aより外側の13a孔の方が大径になっている（図中14はサイドヨーク、15はセンターヨークである）。これによってリアヨーク13はその径方向に関して中心から外縁に向ってその体積が実質的に減少

し、かくしてリアヨーク13は、サイドヨーク14の内側に取付けた磁石4からの磁力線によって、その全体が実質的に磁気飽和する。なお、同様にして、リアヨークにおいては、2つ以上の同心円上に全て同じ径の孔を開け、そして、外側の円上ほど孔の数を多くしてもよい。

第9図は本発明にかかるボイスコイルモータのさらに他の一態様におけるセンターヨークの縦断面図である。図示されるように、センターヨーク16には、その他端から、軸方向と平行に複数の穴16aが開けられており、しかも各穴16aの深さは、軸心に近づくほど深くなっている。このような構成によっても、センターヨーク16は、その軸方向に関して一端から他端に向って体積が減少しており、したがって、センターヨーク16は、サイドヨーク（図示せず）の内側に取付けた磁石（図示せず）からの磁力線によって、その全体が実質的に磁気飽和する。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、ボイスコ

イルを押し出す方向と引き戻す方向とで出力に差のないボイスコイルモータを提供することができる。また、その軽量化が図れたとえば、従来の2/3程度の重さになる)さらに、ボイスコイルのインダクタンスを低く、且つ安定にすることができ、制御に対する応答性、安定性を改善することができる。

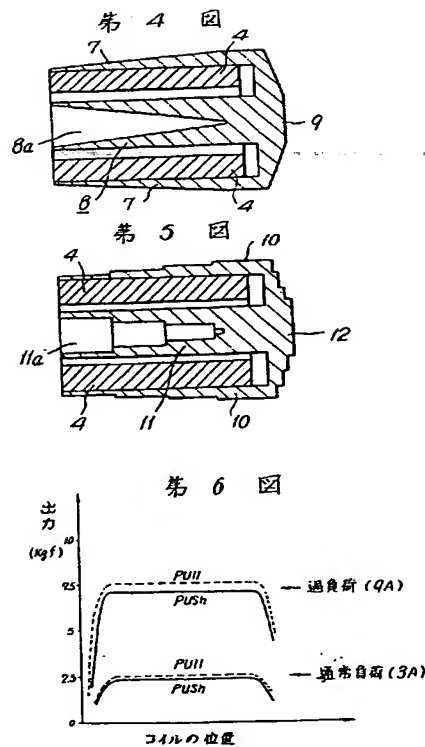
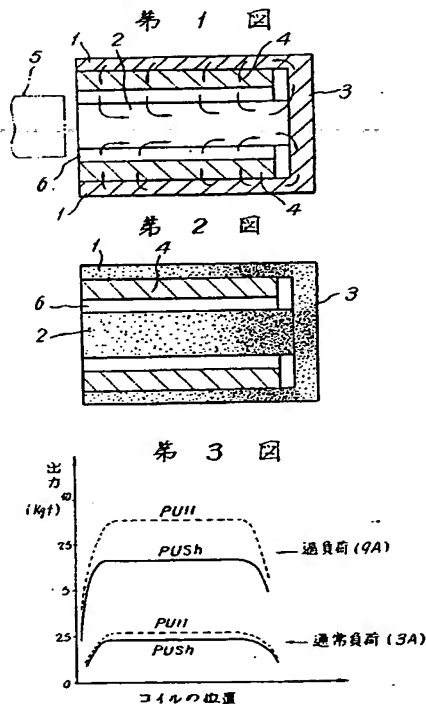
4図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来のボイスコイルモータの縦断面図、第3図は従来のボイスコイルモータにおけるボイスコイルの位置とその出力との関係の一例を示す図、第4図および第5図は本発明にかかるボイスコイルモータのそれぞれ別の態様を示す縦断面図、第6図は第4図に示す構造のボイスコイルモータによるボイスコイルの位置とその出力との関係の一例を示す図、第7図は本発明にかかるボイスコイルモータのさらに他の一態様の一部を示す縦断面図、第8図は同側面図、第9図は本発明にかかるボイスコイルモータのさらに他の一態様におけるセンターヨークの縦断面図で

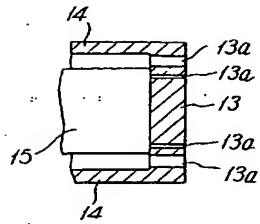
ある。

4…磁石 5…ボビン 7、10、14…
サイドヨーク 8、11、15…センターヨー
ク 9、12、13…リアヨーク

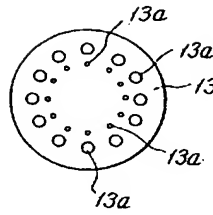
出願代理人 弁理士 菊池 五郎
同 山田 明徳



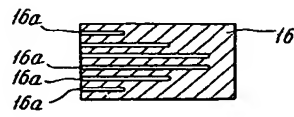
第 7 図

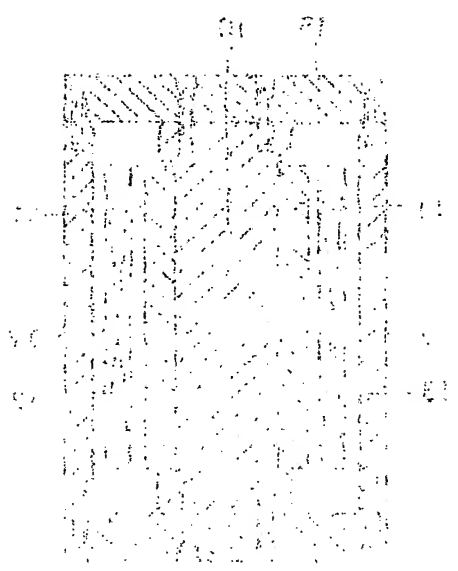


第 8 図



第 9 図





OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11

BEST AVAILABLE COPY

OSPC: 100
09-11-11

OSPC: 100
09-11-11